

PCT/JP2005/004409

08.3.2005

RECEIVED

24 MAR 2005

WIPO

PCT

PA 1237963

THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

United States Patent and Trademark Office

October 22, 2004

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A FILING DATE UNDER 35 USC 111.

APPLICATION NUMBER: 60/559,961

FILING DATE: April 07, 2004

JPOS/04409

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(c) OR (b)

By Authority of the
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS



N. Woodson
N. WOODSON
Certifying Officer

PROVISIONAL APPLICATION COVER SHEET

This is a request for filing a PROVISIONAL APPLICATION under 37 CFR 1.53(c).

Docket Number 251716US90PROV

INVENTOR(s)/APPLICANT(s)

LAST NAME	FIRST NAME	MIDDLE INITIAL	RESIDENCE (CITY AND EITHER STATE OR FOREIGN COUNTRY)
HIGASHIYAMA	Naohisa		Oyama, Japan
TSUNODA	Kenji		Oyama, Japan

☐ Additional inventors are named on separately numbered sheets attached hereto.

TITLE OF THE INVENTION (280 CHARACTERS MAX)

JOINT PLATE SEMI-PRODUCT, JOINT PLATE, PRODUCTION METHOD OF JOINT PLATE AND HEAT EXCHANGER

CORRESPONDENCE ADDRESS

Customer Number

22850

Phone: (703) 413-3000

Fax: (703) 413-2220

ENCLOSED APPLICATION PARTS

- ☒ Specification Number of Pages: 30 ☐ CD(s), Number
- ☒ Drawing(s) Number of Sheets: 13 ☒ Other (specify): White Advance Serial Number Card
Application Data Sheet

METHOD OF PAYMENT

- ☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27.
- ☒ A check or money order is enclosed to cover the Provisional Filing Fees
- ☐ Credit card payment form is attached to cover the Provisional Filing Fees in the amount of _____
- ☐ The Director is hereby authorized to charge filing fees and credit any overpayment to Deposit Account Number 15-0030

PROVISIONAL \$160.00
FILING FEE
AMOUNT

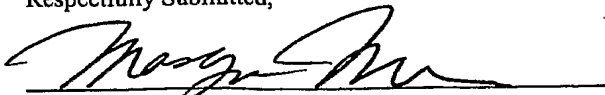
The invention was made by an agency of the United States Government or under a contract with an agency of the United States Government.

☒ No.

☐ Yes, the name of the U.S. Government agency and the Government contract number are:

Respectfully Submitted,

4/7, '04
DATE


Masayasu Mori

Registration Number: 47,301

PROVISIONAL APPLICATION FILING ONLY

【書類名】明細書

【発明の名称】ジョイントプレート半製品、ジョイントプレート、ジョイントプレートの製造方法および熱交換器

【技術分野】

【0001】

この発明は、ジョイントプレート半製品、ジョイントプレート、ジョイントプレートの製造方法および熱交換器に関し、さらに詳しくは、たとえば自動車に搭載される冷凍サイクルであるカーエアコンのエバポレータとして使用される熱交換器におけるジョイントプレートを製造するためのジョイントプレート半製品、ジョイントプレート、ジョイントプレートの製造方法および熱交換器に関する。

【0002】

この明細書および特許請求の範囲において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。また、この明細書において、隣接する熱交換管どうし間の通風間隙を流れる空気の下流側（図1に矢印Xで示す方向、図4、図5および図8の右側）を前、これと反対側を後というものとする。また、図2の上下、左右をそれぞれ上下、左右というものとする。

【背景技術】

【0003】

従来、カーエアコン用エバポレータとして、1対の皿状プレートを対向させて周縁部どうしをろう付してなる複数の偏平中空体が並列状に配置されて構成されるとともに、前後方向に並んで配置された冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部と、両ヘッダ部を通じさせる冷媒循環経路とを備えており、一端の偏平中空体の外側プレートに2つの貫通穴を形成することにより冷媒入口ヘッダ部の一端に冷媒入口が形成されるとともに、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端に冷媒出口が形成され、冷媒入口から冷媒入口ヘッダ部内に流入した冷媒が、冷媒循環経路を通して冷媒出口ヘッダ部に戻り、冷媒出口から送り出されるようになっているエバポレータが広く知られている。

【0004】

このようなエバポレータにおいては、冷媒入口に通じる短筒状冷媒流入口および冷媒出口に通じる短筒状冷媒流出口を有するジョイントプレートが、冷媒入口ヘッダ部および冷

媒出口ヘッダ部に跨るように一端の偏平中空体の外側プレートに接合され、冷媒流入部に、冷媒入口管の端部が差し込まれて接合され、冷媒流出部に、冷媒入口管よりも大径の冷媒出口管の端部が差し込まれて接合され、ジョイントプレートの冷媒流入部の中心と冷媒流出部の中心とが同一高さ位置にあり、ジョイントプレートにおける冷媒流入部と冷媒流出部との間に、上端または下端から短絡防止用スリットが形成されているものが知られている（たとえば特許文献1参照）。短絡防止用スリットは、ジョイントプレートにおける冷媒流入部および冷媒流出部間の部分と、偏平中空体における冷媒入口および冷媒出口間の部分とにろう付不良が発生した場合の冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部との短絡を防止するためのものである。上記短絡が発生すると、冷媒入口管から流入してきた冷媒が、冷媒循環経路を通過することなく冷媒出口管に入り、冷媒が全く冷却に寄与することなく、冷却性能が著しく低下するおそれがある。

【0005】

ところで、近年では、車室内に配置されるカーエアコン用のエバポレータの小型化が要求されており、前後方向の寸法も小さくする必要がある。前後方向の寸法を小さくするには、特許文献1記載のジョイントプレートの前後方向の長さも短く、たとえば50mm以下にする必要があるが、その場合、短絡防止用スリットを形成することができないことがある。すなわち、特許文献1記載のジョイントプレートの前後方向の長さが短くなった場合、冷媒流入部と冷媒流出部との間隔を小さくするとともに、短絡防止用スリットの幅を小さくする必要がある。ところが、特許文献1記載のジョイントプレートの短絡防止用スリットはプレス加工により形成されるので、スリット幅の下限が限られることになり、冷媒流入部と冷媒流出部との間隔を小さいとスリットを形成することができない。

【0006】

そこで、冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口に通じる冷媒流入部を有する入口側ジョイントプレートと、冷媒出口ヘッダ部の冷媒出口に通じる冷媒流出部を有する出口側ジョイントプレートとを別々につくり、入口側ジョイントプレートを冷媒入口ヘッダ部に、出口側ジョイントプレートを冷媒出口ヘッダ部にそれぞれ接合することが考えられる。しかしながら、この場合、部品点数が増加し、エバポレータを製造する際の組み付け性が低下するという問題がある。

【特許文献1】特開2001-241881号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

この発明の目的は、上記問題を解決し、熱交換器の冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部との短絡を確実に防止しうるジョイントプレートを簡単に製造することができるとともに、熱交換器を製造する際のジョイントプレートの組み付け性を向上させることができるジョイントプレート半製品、ジョイントプレート、ジョイントプレートの製造方法および熱交換器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記目的を達成するために以下の態様からなる。

【0009】

1) 前後方向に並んで配置された冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部と、両ヘッダ部を通じさせる冷媒循環経路とを備えており、冷媒入口ヘッダ部の一端に冷媒入口が形成されるとともに、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端に冷媒出口が形成され、冷媒入口から冷媒入口ヘッダ部内に流入した冷媒が、冷媒循環経路を通して冷媒出口ヘッダ部に戻り、冷媒出口から送り出されるようになっている熱交換器において、冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部に跨って接合され、かつ冷媒入口に通じる冷媒流入部および冷媒出口に通じる冷媒流出部を有するジョイントプレートを形成するためのジョイントプレート半製品であって、前後方向に間隔をおいて冷媒流入部および冷媒流出部が形成され、冷媒流入部と冷媒流出部との間に上下方向に伸びるスリットが形成され、スリットの上下両端部に連なるようにスリット幅調整用貫通穴が形成されているジョイントプレート半製品。

【0010】

2) スリット幅調整用貫通穴がスリットよりも幅広となっている上記 1) 記載のジョイントプレート半製品。

【0011】

3) スリット幅調整用貫通穴が、スリットから遠ざかるにつれて幅広となった略三角形形状

である上記 2) 記載のジョイントプレート半製品。

【0012】

4) 冷媒流入部および冷媒流出部の中心が同一高さ位置にある上記 1)～ 3) のうちのいずれかに記載のジョイントプレート半製品。

【0013】

5) 冷媒流入部および冷媒流出部がそれぞれ同方向に突出した短円筒状部を有している上記 1)～ 4) のうちのいずれかに記載のジョイントプレート半製品。

【0014】

6) 冷媒流入部の短円筒状部の外径が、冷媒流出部の短円筒状部の外径よりも小さくなっている上記 5) 記載のジョイントプレート半製品。

【0015】

7) 前後方向に並んで配置された冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部と、両ヘッダ部を通じさせる冷媒循環経路とを備えており、冷媒入口ヘッダ部の一端に冷媒入口が形成されるとともに、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端に冷媒出口が形成され、冷媒入口から冷媒入口ヘッダ部内に流入した冷媒が、冷媒循環経路を通して冷媒出口ヘッダ部に戻り、冷媒出口から送り出されるようになっている熱交換器において、冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部に跨って接合され、かつ冷媒入口に通じる冷媒流入部および冷媒出口に通じる冷媒流出部を有するジョイントプレートであって、上記 1)～ 6) のうちの

いずれかに記載のジョイントプレート半製品における上側のスリット幅調整用貫通穴よりも上方の部分および下側のスリット幅調整用貫通穴よりも下方の部分それぞれジョイントプレート半製品の厚さ方向に屈曲させられることによって、ジョイントプレート半製品が前後方向に短縮させられるとともにスリットの前後方向の幅が狭くされ、冷媒流入部および冷媒流出部がそれぞれ冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口および冷媒出口ヘッダ部の冷媒出口に通じるようになされているジョイントプレート。

【0016】

8) 前後方向に並んで配置された冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部と、両ヘッダ部を通じさせる冷媒循環経路とを備えており、冷媒入口ヘッダ部の一端に冷媒入口が形成されるとともに、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端に冷媒出口が形成され、冷

媒入口から冷媒入口ヘッダ部内に流入した冷媒が、冷媒循環経路を通して冷媒出口ヘッダ部に戻り、冷媒出口から送り出されるようになっている熱交換器において、冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部に跨って接合され、かつ冷媒入口に通じる冷媒流入部および冷媒出口に通じる冷媒流出部を有するジョイントプレートであって、上記 5) または 6) 記載のジョイントプレート半製品における上側のスリット幅調整用貫通穴よりも上方の部分および下側のスリット幅調整用貫通穴よりも下方の部分が、それぞれ冷媒流入部および冷媒流出部の突出方向とは反対方向に屈曲させられることによって、ジョイントプレート半製品が前後方向に短縮させられるとともにスリットの前後方向の幅が狭くされ、冷媒流入部および冷媒流出部がそれぞれ冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口および冷媒出口ヘッダ部の冷媒出口に通じるようになされているジョイントプレート。

【0017】

9) 前後方向の長さが 50 mm 以下である上記 7) または 8) 記載のジョイントプレート。

【0018】

10) 調整後のスリットの前後方向の幅が 1 mm 以下である上記 7) ～ 9) のうちのいずれかに記載のジョイントプレート。

【0019】

11) 上記 7) ～ 10) のうちのいずれかに記載のジョイントプレートを製造する方法であって、金属板に絞り加工を施して同方向に突出した有蓋短円筒状の冷媒流入部形成用膨出部および冷媒流出部形成用膨出部を形成すること、両膨出部の頂壁中央部に貫通穴を形成するとともに頂壁における貫通穴の周囲の部分を外方に立ち上げて冷媒流入部および冷媒流出部を形成すること、ならびに金属板から所定形状のブランクを打ち抜くとともに、ブランクにおける冷媒流入部と冷媒流出部との間の部分に上下方向に伸びるスリットを形成し、さらにスリットの上下両端部に連なるように、スリット幅調整用貫通穴を形成することを含む方法により上記 1) ～ 6) のうちのいずれかに記載のジョイントプレート半製品をつくり、その後ジョイントプレート半製品における上側のスリット幅調整用貫通穴よりも上方の部分および下側のスリット幅調整用貫通穴よりも下方の部分を、それぞれジョイントプレート半製品の厚さ方向に屈曲させることによって、ジョイントプレート半製品を前後方向に短縮させるとともにスリットの前後方向の幅を狭くすることを含むジョイントプレートの製造方法。

【0020】

12) ジョイントプレート半製品における上側のスリット幅調整用貫通穴よりも上方の部分および下側のスリット幅調整用貫通穴よりも下方の部分、それぞれ冷媒流入部および冷媒流出部の突出方向とは反対方向に屈曲させる上記 11) 記載のジョイントプレートの製造方法。

【0021】

13) 前後方向に並んで配置された冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部と、両ヘッダ部を通じさせる冷媒循環経路とを備えており、冷媒入口ヘッダ部の一端に冷媒入口が形成されるとともに、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端に冷媒出口が形成され、冷媒入口から冷媒入口ヘッダ部に流入した冷媒が、冷媒循環経路を通して冷媒出口ヘッダ部に戻り、冷媒出口から送り出されるようになっている熱交換器であって、上記 7) ~ 10) のうちのいずれかに記載されたジョイントプレートが、冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部に跨って接合され、冷媒流入部および冷媒流出部がそれぞれ冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口および冷媒出口ヘッダ部の冷媒出口に通じさせられている熱交換器。

【0022】

14) 冷媒循環経路が、冷媒入口ヘッダ部と対向する中間ヘッダ部、冷媒出口ヘッダ部と対向する中間ヘッダ部、互いに対向する複数の中間ヘッダ部および複数の熱交換管により構成されており、互いに対向して配置された冷媒入口ヘッダ部と中間ヘッダ部との間、互いに対向して配置された冷媒出口ヘッダ部と中間ヘッダ部との間、および互いに対向して配置された中間ヘッダ部どうしの間に、それぞれ間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が少なくとも 1 列配置されて熱交換コア部が形成され、これらの熱交換管群を構成する熱交換管の両端部が互いに対向するヘッダ部に接続されている上記 13) 記載の熱交換器。

【0023】

15) 冷媒循環経路が、冷媒入口ヘッダ部と対向する冷媒流入ヘッダ部、冷媒出口ヘッダ部と対向する冷媒流出ヘッダ部および複数の熱交換管により構成されており、冷媒流入ヘッダ部と冷媒流出ヘッダ部とが連通させられて冷媒ターン部が形成され、冷媒入口ヘッダ部と冷媒流入ヘッダ部との間、および冷媒出口ヘッダ部と冷媒流出ヘッダ部との間に、それぞれ間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が少なくとも 1 列配置

されて熱交換コア部が形成され、これらの熱交換管群を構成する熱交換管の両端部が互いに対向するヘッダ部に接続されている上記 13) 記載の熱交換器。

【0024】

16) ジョイントプレートにおける上側のスリット幅調整用貫通穴よりも上方の部分および下側のスリット幅調整用貫通穴よりも下方の部分が、それぞれ冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部側に屈曲させられ、これらの屈曲部が、冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部との間に形成された係合部と係合している上記 13) ~ 15) のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0025】

17) ジョイントプレートの冷媒流入部に冷媒入口管が接続されるとともに、冷媒流出部に冷媒出口管が接続されている上記 13) ~ 16) のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0026】

18) ジョイントプレートの冷媒流入部に冷媒入口管の端部に形成された縮径部が挿入されるとともに、冷媒流出部に冷媒出口管の端部に形成された縮径部が挿入され、冷媒入口管および冷媒出口管がそれぞれジョイントプレートに接合されている上記 17) 記載の熱交換器。

【0027】

19) ジョイントプレートに、冷媒流入部および冷媒流出部に通じる 2 つの冷媒流通部を有する膨張弁取付部材が接合されている上記 13) ~ 16) のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0028】

20) 冷媒出口ヘッダ部内が分流用抵抗板により高さ方向に 2 つの空間に区画されるとともに、第 1 の空間に臨むように熱交換管が接続され、分流用抵抗板に冷媒通過穴が形成され、冷媒出口ヘッダ部の第 2 の空間が冷媒出口に通じている上記 15) ~ 19) のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0029】

21) 冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とが、1 つの冷媒入出用タンク内を仕切壁によって前後に区画することにより設けられている上記 15) ~ 20) のうちのいずれかに記載

の熱交換器。

【0030】

22) 冷媒入出用タンクが、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付された第2部材と、第1および第2部材の両端にろう付されたキャップとよりなり、仕切壁および分流用抵抗板が第2部材に一体に形成され、いずれか一方のキャップに冷媒入口および冷媒出口が形成されている上記21)記載の熱交換器。

【0031】

23) ジョイントプレートにおける上側のスリット幅調整用貫通穴よりも上方の部分および下側のスリット幅調整用貫通穴よりも下方の部分が、それぞれ冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部側に屈曲させられ、これらの屈曲部が、キャップにおける両ヘッダ部に対応する部分の間に形成された係合部と係合している上記22)記載の熱交換器。

【0032】

24) 第1部材が少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなる上記22)または23)記載の熱交換器。

【0033】

25) 第2部材がアルミニウム押出型材よりなる上記22)～24)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0034】

26) キャップが両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなる上記2)～25)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0035】

27) 圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを備えており、エバポレータが、上記13)～26)のうちのいずれかに記載の熱交換器からなる冷凍サイクル。

【0036】

28) 上記27)記載の冷凍サイクルが、カーエアコンとして搭載されている車両。

【発明の効果】

【0037】

上記 1) のジョイントプレート半製品における上側のスリット幅調整用貫通穴よりも上方の部分および下側のスリット幅調整用貫通穴よりも下方の部分、それぞれジョイントプレート半製品の厚さ方向に屈曲させることによって、ジョイントプレート半製品を前後方向に短縮させるとともにスリットの前後方向の幅を狭くすることにより、冷媒入口ヘッダ部の冷媒入口に通じる冷媒流入部、冷媒出口ヘッダ部の冷媒出口に通じる冷媒流出部および短絡防止用のスリットを有するジョイントプレートを形成することができる。

【0038】

すなわち、形成されるジョイントプレートの短絡防止用のスリットの前後方向の幅を、任意に調整することができる。したがって、形成されるジョイントプレートに要求される前後方向の長さが短くなる結果、冷媒流入部と冷媒流出部との間隔を小さくするとともに、短絡防止用スリットの前後方向の幅を小さくする必要がある場合にも、ジョイントプレートに短絡防止用のスリットを形成することができる。したがって、ジョイントプレート半製品から形成されたジョイントプレートを用いた熱交換器において冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部との短絡を確実に防止することができ、冷媒入口から冷媒入口ヘッダ部内に流入してきた冷媒が、冷媒循環経路を通過することなく冷媒出口ヘッダ部内に侵入することが防止される。その結果、すべての冷媒が正常に熱交換に寄与することになり、熱交換性能の低下が防止される。しかも、ジョイントプレート半製品における冷媒流入部と冷媒流出部との間隔は、形成されるジョイントプレートにおける冷媒流入部と冷媒流出部との間隔よりも大きいので、ジョイントプレート半製品へのスリットの形成は、通常の方法により簡単に行うことができる。また、ジョイントプレート半製品から形成されたジョイントプレートは一体構造であるので、部品点数が増加することなく、熱交換器を製造する際の組み付け性の低下を防止することができる。

【0039】

上記 2) のジョイントプレート半製品によれば、スリット幅の調整作業を正確に行うことができる。

【0040】

上記 3) のジョイントプレート半製品によれば、ジョイントプレートをつくる際の、上側のスリット幅調整用貫通穴よりも上方の部分および下側のスリット幅調整用貫通穴より

も下方の部分の屈曲を比較的簡単に行うことができる。

【0041】

上記 4) のジョイントプレート半製品のように、冷媒流入部および冷媒流出部の中心が同一高さ位置にある場合には、形成されるジョイントプレートの前後方向の長さが短くなると、特に、冷媒流入部と冷媒流出部との間隔を小さくするとともに、短絡防止用スリットの前後方向の幅を小さくする必要があるが、この場合であっても上記 1) ～ 3) のように構成されていると、ジョイントプレートに短絡防止用のスリットを確実に形成することができる。

【0042】

上記 6) のジョイントプレート半製品によれば、冷媒流入部と冷媒流出部との間隔を大きくすることができ、スリットの形成が一層簡単になる。

【0043】

上記 7) および 8) のジョイントプレートによれば、要求される前後方向の長さが短くなる結果、冷媒流入部と冷媒流出部との間隔を小さくするとともに、短絡防止用スリットの前後方向の幅を小さくする必要がある場合にも、ジョイントプレートに短絡防止用のスリットが形成されるので、このジョイントプレートを用いた熱交換器において冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部との短絡を確実に防止することができ、冷媒入口から冷媒入口ヘッダ部内に流入してきた冷媒が、冷媒循環経路を通過することなく冷媒出口ヘッダ部内に侵入することが防止される。その結果、すべての冷媒が正常に熱交換に寄与することになり、熱交換性能の低下が防止される。また、このジョイントプレートは一体構造であるので、部品点数が増加することなく、熱交換器を製造する際の組み付け性の低下を防止することができる。

【0044】

上記 9) のジョイントプレートのように、前後方向の長さが 50 mm 以下である場合には、特に、冷媒流入部と冷媒流出部との間隔を小さくするとともに、短絡防止用スリットの前後方向の幅を小さくする必要があるが、この場合であっても上記 7) または 8) のように構成されていると、ジョイントプレートに短絡防止用のスリットを形成することができる。

【0045】

上記 10) のジョイントプレートのように、調整後のスリットの前後方向の幅が、1 mm 以下である場合には、ジョイントプレートの前後方向の長さを決めた後に、プレスや刃物などの通常的手段によりスリットを形成することは不可能であるが、この場合であっても上記 7) または 8) のように構成されていると、ジョイントプレートに短絡防止用のスリットを確実に形成することができる。

【0046】

上記 11) の製造方法によれば、上記 7) ～ 10) のジョイントプレートを比較的簡単に製造することができる。また、上下方向に伸びるスリットおよびスリット幅調整用貫通穴を形成する前に、金属板に絞り加工を施して同方向に突出した有蓋短円筒状の冷媒流入部形成用膨出部および冷媒流出部形成用膨出部を形成するので、加工難易度の高い絞り加工によっても、形成される冷媒流入部形成用膨出部および冷媒流出部形成用膨出部の寸法精度が高くなる。先に、金属板からブランクを打ち抜くとともにスリットおよびスリット幅調整用貫通穴を形成した後、絞り加工を施すと、スリットおよびスリット幅調整用貫通穴側の部分において材料の流れが悪くなり、冷媒流入部形成用膨出部および冷媒流出部形成用膨出部の寸法精度が低下するおそれがある。

【0047】

上記 12) の製造方法によれば、上記 8) のジョイントプレートを比較的簡単に製造することができる。

【0048】

上記 13) ～ 15) の熱交換器によれば、冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部との短絡を確実に防止することができ、冷媒入口から冷媒入口ヘッダ部に流入してきた冷媒が、冷媒循環経路を通過することなく冷媒出口ヘッダ部に侵入することが防止される。その結果、すべての冷媒が正常に熱交換に寄与することになり、熱交換性能の低下が防止される。また、ジョイントプレート半製品から形成されたジョイントプレートは一体構造であるので、部品点数が増加することなく、熱交換器を製造する際の組み付け性の低下を防止することができる。

【0049】

上記 16) の熱交換器によれば、熱交換器を製造する際にジョイントプレートを組み付けるにあたり、ジョイントプレートにおける上側のスリット幅調整用貫通穴よりも上方の部

分および下側のスリット幅調整用貫通穴よりも下方の部分の屈曲部を、それぞれ冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部との間に形成された係合部と係合させることによって、ジョイントプレートの位置決りを簡単にすることができる。

【0050】

上記 18) の熱交換器によれば、冷媒入口管および冷媒出口管の端部をさらに縮径し、この縮径部を冷媒流入部および冷媒流出部に差し込むのであるから、冷媒流入部および冷媒流出部の外径をかなり小さくすることができ、その結果冷媒流入部と冷媒流出部との間隔を比較的大きくすることができる。したがって、ジョイントプレートの前後方向の寸法が規制された場合であっても、ジョイントプレートにおける冷媒流入部と冷媒流出部との間の部分と冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部との接合面積が大きくなり、接合不良の発生を防止することが可能となって、冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部との短絡が防止される。その結果、冷媒入口管から流入してきた冷媒が、冷媒循環経路内を通過することなく冷媒出口管に入ることが防止され、熱交換器の熱交換性能の低下が防止される。さらに、冷媒入口管の端部に縮径部が形成されているので、冷媒入口管から冷媒入口ヘッダ部内に流入する際の冷媒の流速が高速になって冷媒入口ヘッダ部の他端部まで行き渡る。そして、上記 14) および 15) の熱交換器の場合にあっては、冷媒入口ヘッダ部に接続されたすべての熱交換管内に均一に分流されるので、すべての熱交換管の冷媒流量が均一化され、熱交換器の熱交換性能が向上する。冷媒の流速が遅いと、冷媒入口に近い位置にある熱交換管内に流入する冷媒の量が、冷媒入口から遠い位置にある熱交換管内に流入する冷媒の量よりも多くなり、すべての熱交換管の冷媒流量が不均一となって、熱交換器の熱交換性能が低下する。これは、冷媒の流量が少ない場合に顕著である。

【0051】

上記 20) の熱交換器によれば、分流用抵抗板の働きにより、冷媒入口ヘッダ部に接続されたすべての熱交換管の冷媒流量が一層均一化されるとともに、冷媒出口ヘッダ部に接続されたすべての熱交換管の冷媒流量が均一化され、熱交換器の熱交換性能が一層向上する。

【0052】

上記 21) の熱交換器によれば、熱交換器全体の部品点数を少なくすることができる。

【0053】

上記 22)の熱交換器によれば、冷媒入出用タンクの仕切壁および分流用抵抗板が第2部材に一体に形成されているので、冷媒入出用タンク内に仕切壁および分流用抵抗板を設ける作業が簡単になる。

【0054】

上記 23)の熱交換器によれば、熱交換器を製造する際にジョイントプレートを組み付けるにあたり、ジョイントプレートにおける上側のスリット幅調整用貫通穴よりも上方の部分および下側のスリット幅調整用貫通穴よりも下方の部分の屈曲部を、それぞれキャップにおける両ヘッダ部に対応する部分の間に形成された係合部と係合させることによって、ジョイントプレートの位置決めを簡単にすることができる。

【0055】

上記 24)の熱交換器によれば、第1部材の少なくとも片面のろう材層を利用し、第1部材と第2部材とをろう付すると同時に、第1部材と熱交換管とをろう付して冷媒ターン入出用タンクに熱交換管を接続することができるので、製造作業が簡単になる。

【0056】

上記 25)の熱交換器によれば、冷媒入出用タンクの第2部材を比較的簡単に製造することができる。

【0057】

上記 26)の熱交換器によれば、キャップの両面のろう材層を利用してキャップを第1および第2部材にろう付することができるとともに、キャップにジョイントプレートをろう付することができるので、製造作業が簡単になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0058】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。この実施形態は、この発明による熱交換器をカーエアコン用エバポレータに適用したものである。

【0059】

図1および図2はこの発明による熱交換器を適用したカーエアコン用エバポレータの全体構成を示し、図3～図7および図9は要部の構成を示し、図8はジョイントプレートの製造方法を示す。また、図10はエバポレータにおける冷媒の流れ方を示す。

【0060】

図1および図2において、フロン系冷媒を使用するカーエアコンに用いられるエバポレータ(1)は、上下方向に間隔をおいて配置されたアルミニウム製冷媒入出用タンク(2)およびアルミニウム製冷媒ターン用タンク(3)と、両タンク(2)(3)間に設けられた熱交換コア部(4)とを備えている。

【0061】

冷媒入出用タンク(2)は、前側(通風方向下流側)に位置する冷媒入口ヘッダ部(5)と後側(通風方向上流側)に位置する冷媒出口ヘッダ部(6)とを備えている。冷媒入出用タンク(2)の冷媒入口ヘッダ部(5)にアルミニウム製冷媒入口管(7)が接続され、同じく冷媒出口ヘッダ部(6)にアルミニウム製冷媒出口管(8)が接続されている。冷媒ターン用タンク(3)は、前側に位置する冷媒流入ヘッダ部(9)と後側に位置する冷媒流出ヘッダ部(11)とを備えている。

【0062】

熱交換コア部(4)は、左右方向に間隔をおいて並列状に配置された複数の熱交換管(12)からなる熱交換管群(13)が、前後方向に並んで複数列、ここでは2列配置されることにより構成されている。各熱交換管群(13)の隣接する熱交換管(12)どうしの間の通風間隙、および各熱交換管群(13)の左右両端の熱交換管(12)の外側にはそれぞれコルゲートフィン(14)が配置されて熱交換管(12)にろう付されている。左右両端のコルゲートフィン(14)の外側にはそれぞれアルミニウム製サイドプレート(15)が配置されてコルゲートフィン(14)にろう付されている。前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の上下両端は冷媒入口ヘッダ部(5)および冷媒流入ヘッダ部(9)に接続され、後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の上下両端は冷媒出口ヘッダ部(6)および冷媒流出ヘッダ部(11)に接続されている。そして、冷媒流入ヘッダ部(9)、冷媒流出ヘッダ部(11)およびすべての熱交換管(12)により、冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒出口ヘッダ部(6)とを通じさせる冷媒循環経路が構成されている。

【0063】

図3～図7に示すように、冷媒入出用タンク(2)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートから形成されかつ熱交換管(12)が接続されたプレート状の第1部材(16)と、アルミニウム押出形材から形成されたベア材よりなりかつ第1部材(16)の上側を覆う第2部材(17)と、両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートから形成されかつ両部材(16)(17)の両端に接合されて左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キ

ャップ(18)(19)とよりなり、右側キャップ(19)の外面に、冷媒入口ヘッダ部(5)および冷媒出口ヘッダ部(6)に跨るように、前後方向に長いアルミニウム製のジョイントプレート(21)がろう付されている。ジョイントプレート(21)に、冷媒入口管(7)および冷媒出口管(8)が接続されている。

【0064】

第1部材(16)は、その前後両側部分に、それぞれ中央部が下方に突出した曲率の小さい横断面円弧状の湾曲部(22)を有している。各湾曲部(22)に、前後方向に長い複数の管挿通穴(23)が、左右方向に間隔をおいて形成されている。前後両湾曲部(22)の管挿通穴(23)は、それぞれ左右方向に関して同一位置にある。前側湾曲部(22)の前縁および後側湾曲部(22)の後縁に、それぞれ立ち上がり壁(22a)が全長にわたって一体に形成されている。また、第1部材(16)の両湾曲部(22)間の平坦部(24)に、複数の貫通穴(25)が左右方向に間隔をおいて形成されている。

【0065】

第2部材(17)は下方に開口した横断面略m字状であり、左右方向に伸びる前後両壁(26)と、前後両壁(26)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒入出用タンク(2)内を前後2つの空間に仕切る仕切壁(27)と、前後両壁(26)および仕切壁(27)の上端どうしをそれぞれ一体に連結する上方に突出した2つの略円弧状連結壁(28)とを備えている。第2部材(17)の前後両壁(26)の下端部と仕切壁(27)の下端部とは、分流用抵抗板(29)により全長にわたって一体に連結されている。分流用抵抗板(29)の後側部分における左右両端部を除いた部分には、左右方向に長い複数の冷媒通過穴(31A)(31B)が左右方向に間隔をおいて貫通状に形成されている。仕切壁(27)の下端は前後両壁(26)の下端よりも下方に突出しており、その下縁に、下方に突出しかつ第1部材(16)の貫通穴(25)に嵌め入れられる複数の突起(27a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。突起(27a)は、仕切壁(27)の所定部分を切除することにより形成されている。

【0066】

右側キャップ(19)の左側面の前側には、冷媒入口ヘッダ部(5)内に嵌め入れられる左方突出部(32)が一体に形成され、同じく後側には、冷媒出口ヘッダ部(6)の分流用抵抗板(29)よりも上側の部分内に嵌め入れられる上側左方突出部(33)と、分流用抵抗板(29)よりも下側の部分内に嵌め入れられる下側左方突出部(34)とが上下に間隔をおいて一体に形成さ

れている。また、右側キャップ(19)の前後両側縁と上縁との間の円弧状部に、それぞれ左方に突出した係合爪(35)が一体に形成されている。さらに、右側キャップ(19)の下縁の前側部分および後側部分に、それぞれ左方に突出した係合爪(36)が一体に形成されている。右側キャップ(19)の前側の左方突出部(32)の底壁に冷媒入口(37)が形成され、同じく後側の上側左方突出部(33)の底壁に冷媒出口(38)が形成されている。左側キャップ(18)は右側キャップ(19)と左右対称形であり、冷媒入口ヘッダ部(5)内に嵌め入れられる右方突出部(39)、冷媒出口ヘッダ部(6)の分流用抵抗板(29)よりも上側の部分内に嵌め入れられる上側右方突出部(41)、分流用抵抗板(29)よりも下側の部分内に嵌め入れられる下側右方突出部(42)、および右方に突出した上下の係合爪(43)(44)が一体に形成されている。右方突出部(39)および上側右方突出部(41)の底壁には開口は形成されていない。両キャップ(18)(19)の上縁は、それぞれ冷媒入出用タンク(2)の第2部材(17)上面の両端と合致するように、2つの略円弧状部が前後方向の中央部において一体に連なったような形状となっている。また、両キャップ(18)(19)の下縁は、冷媒入出用タンク(2)の第1部材(16)下面の両端と合致するように、2つの略円弧状部が前後方向の中央部において平坦部を介して一体に連なったような形状となっている。

【0067】

ジョイントプレート(21)は、右側キャップ(19)の冷媒入口(37)に通じる短円筒状冷媒流入口(45)(冷媒流入部)と、同じく冷媒出口(38)に通じる短円筒状冷媒流出口(46)(冷媒流出部)とを備えている。冷媒流入口(45)および冷媒流出口(46)は、それぞれ円形貫通穴(45a)(46a)と、貫通穴(45a)(46a)の周囲に右方突出状に一体に形成された短円筒状部(45b)(46b)とよりなる。冷媒流入口(45)および冷媒流出口(46)の中心は同一高さ位置にある。冷媒流入口(45)の外径は冷媒流出口(46)の外径よりも小さくなっている。ジョイントプレート(21)の前後方向の長さは50mm以下であることが好ましく、冷媒流入口(45)と冷媒流出口(46)との間隔は6～9mmであることが好ましい。

【0068】

ジョイントプレート(21)における冷媒流入口(45)と冷媒流出口(46)との間の部分には、上下方向に伸びる短絡防止用のスリット(47)が形成され、スリット(47)の上下両端に連なって略三角形の貫通穴(48)(49)が形成されている。スリット(47)の前後方向の幅は1mm以下であることが好ましい。また、ジョイントプレート(21)における上側貫通穴(48)の

上方部分および下側貫通穴(49)の下方部分は、それぞれ左方に突出するように屈曲されて屈曲部(51)(54)が形成されている。上側の屈曲部(51)は、冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒出口ヘッダ部(6)との間に形成された係合部、すなわち右側キャップ(19)の上縁における2つの略円弧状部の間に形成された係合部(52)、および冷媒入出用タンク(2)の第2部材(17)の2つの連結壁(28)間に形成された係合部(53)に係合している。下側の屈曲部(54)は、冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒出口ヘッダ部(6)との間に形成された係合部、すなわち右側キャップ(19)の下縁における2つの略円弧状部の間に形成された上記平坦部からなる係合部(55)、および冷媒入出用タンク(2)の第1部材(16)の平坦部(24)からなる係合部(56)に係合している。さらに、ジョイントプレート(21)の下縁の前後両端部には、それぞれ左方に突出した係合爪(57)が一体に形成されている。係合爪(57)は、右側キャップ(19)の下縁に形成された凹所(19a)内に嵌った状態で右側キャップ(19)に係合している。

【0069】

ジョイントプレート(21)には、図8(e)に示すように、前後方向に間隔をおいて短円筒状の冷媒流入口(45)および冷媒流出口(46)が形成され、冷媒流入口(45)と冷媒流出口(46)との間の部分に上下方向に伸びる幅広スリット(61)が形成され、スリット(61)の上下両端部に連なるように、スリット(61)から遠ざかるにつれて幅広となった略三角形形状であるスリット幅調整用貫通穴(62)(63)が形成されているジョイントプレート半製品(60)を用いてつくられる。ジョイントプレート半製品(60)は、ジョイントプレート(21)よりも前後方向に長い。

【0070】

ジョイントプレート(21)の製造方法を、図8を参照してさらに詳しく説明する。

【0071】

まず、金属板、ここではアルミニウム板(68)を用意し(図8(a)参照)、このアルミニウム板(68)に絞り加工を施して有蓋短円筒状の冷媒流入口形成用膨出部(66)および冷媒流出口形成用膨出部(67)を形成する(図8(b)参照)。ついで、両膨出部(66)(67)の頂壁(66a)(67a)中央部に貫通穴(66b)(67b)を形成した後(図8(c)参照)、頂壁(66a)(67a)における貫通穴(66b)(67b)の周囲の部分にバーリング加工により外方に立ち上げて冷媒流入口(45)および冷媒流出口(46)を形成する(図8(d)参照)。

【0072】

ついで、アルミニウム板(68)にプレス加工を施すことにより、所定形状のブランク(64)を打ち抜くとともに、ブランク(64)における冷媒流入口(45)と冷媒流出口(46)との間の部分に上下方向に伸びる幅広スリット(61)を形成し、さらにスリット(61)の上下両端部に連なるように、スリット(61)から遠ざかるにつれて幅広となった略三角形状であるスリット幅調整用貫通穴(62)(63)を形成する。また、これと同時に、ブランク(64)下縁の前後両端部に、それぞれ下方に突出した係合爪形成用下方突出部(65)を一体に形成する。こうして、ジョイントプレート半製品(60)をつくる(図8(e)参照)。

【0073】

ついで、ジョイントプレート半製品(60)を前後方向から押圧しながら、上側のスリット幅調整用貫通穴(62)よりも上方の部分および下側のスリット幅調整用貫通穴(63)よりも下方の部分、それぞれ冷媒流入口(45)および冷媒流出口(46)の突出方向と反対方向、すなわち左方に屈曲させて屈曲部(51)(54)を形成することにより、ジョイントプレート半製品(60)を前後方向に短縮させるとともに、幅広スリット(61)の前後方向の幅を狭くなるように調整して短絡防止用のスリット(47)を形成する(図8(f)参照)。最後に、係合爪形成用下方突出部(65)を左方に曲げて係合爪(57)を形成する(図8(g)参照)。こうして、ジョイントプレート(21)が製造される。

【0074】

なお、係合爪形成用下方突出部(65)を左方に曲げることによる係合爪(57)の形成は、ブランク(64)を打ち抜いた後であれば、どの段階で行ってもよい。

【0075】

ジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)に、冷媒入口管(7)の一端部に形成された縮径部(7a)が差し込まれてろう付され、同じく冷媒流出口(46)に、冷媒出口管(8)の一端部に形成された縮径部(8a)が差し込まれてろう付されている。図示は省略したが、冷媒入口管(7)および冷媒出口管(8)の他端部には、両管(7)(8)に跨るように膨張弁取付部材が接合されている。

【0076】

冷媒入出用タンク(2)の第1および第2部材(16)(17)と、両キャップ(18)(19)と、ジョイントプレート(21)とは次のようにしてろう付されている。すなわち、第1および第2部材(16)(17)は、第2部材(17)の突起(27a)が第1部材(16)の貫通穴(25)に挿通されてかし

められることにより、第1部材(16)の前後の立ち上がり壁(22a)の上端部と第2部材(17)の前後両壁(26)の下端部とが係合した状態で、第1部材(16)のろう材層を利用して相互にろう付されている。両キャップ(18)(19)は、前側の突出部(39)(32)が両部材(16)(17)における仕切壁(27)よりも前側の空間内に、後側の上突出部(41)(33)が両部材(16)(17)における仕切壁(27)よりも後側でかつ分流用抵抗板(29)よりも上側の空間内に、および後側の下突出部(42)(34)が仕切壁(17)よりも後側でかつ分流用抵抗板(29)よりも下側の空間内にそれぞれ嵌め入れられ、上側の係合爪(43)(35)が第2部材(17)の連結壁(28)に係合させられ、下側の係合爪(44)(36)が第1部材(16)の湾曲部(22)に係合させられた状態で、両キャップ(18)(19)のろう材層を利用して第1および第2部材(17)(17)にろう付されている。ジョイントプレート(21)は、上側屈曲部(51)が右側キャップ(19)の上側の係合部(52)および第2部材(17)の係合部(53)に係合させられ、下側屈曲部(54)が右側キャップ(19)の下側の係合部(55)および第1部材(16)の係合部(56)に係合させられ、さらに係合爪(57)が右側キャップ(19)の下縁に形成された凹所(19a)内に嵌って右側キャップ(19)に係合した状態で、右側キャップ(19)のろう材層を利用して右側キャップ(19)にろう付されている。

【0077】

こうして、冷媒入出用タンク(2)が形成されており、第2部材(17)の仕切壁(27)よりも前側が冷媒入口ヘッダ部(5)、同じく仕切壁(27)よりも後側が冷媒出口ヘッダ部(6)となっている。また、冷媒出口ヘッダ部(6)は分流用抵抗板(29)により上下両空間(6a)(6b)に区画されており、これらの空間(6a)(6b)は冷媒通過穴(31A)(31B)により連通させられている。右側キャップ(19)の冷媒出口(38)は冷媒出口ヘッダ部(6)の上部空間(6a)内に通じている。さらに、ジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)が冷媒入口(37)に、冷媒流出口(46)が冷媒出口(38)にそれぞれ連通させられている。

【0078】

図4および図9に示すように、冷媒ターン用タンク(3)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートから形成されかつ熱交換管(12)が接続されたプレート状の第1部材(70)と、アルミニウム押出形材から形成されたベア材よりなりかつ第1部材(70)の下側を覆う第2部材(71)と、両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートから形成されかつ左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キャップ(72)とよりなる。

【0079】

冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)は、前後方向の中央部が最高位部(73)となるとともに、最高位部(73)から前後両側に向かって徐々に低くなるように全体に横断面円弧状に形成されている。冷媒ターン用タンク(3)の前後両側部分に、頂面(3a)における最高位部(73)の前後両側から前後両側面(3b)まで伸びる溝(74)が、左右方向に間隔をおいて複数形成されている。

【0080】

第1部材(70)は、前後方向の中央部が上方に突出した横断面円弧状であり、その前後両側縁に垂下壁(70a)が全長にわたって一体に形成されている。そして、第1部材(70)の上面が冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)となり、垂下壁(70a)の外面が冷媒ターン用タンク(3)の前後両側面(3b)となっている。第1部材(70)の前後両側において、前後方向中央の最高位部(73)から垂下壁(70a)の下端にかけて溝(74)が形成されている。第1部材(70)の最高位部(73)を除いた前後両側部分における隣接する溝(74)どうしの間に、それぞれ前後方向に長い管挿通穴(75)が形成されている。前後の管挿通穴(75)は左右方向に関して同一位置にある。第1部材(70)の最高位部(73)に、複数の貫通穴(76)が左右方向に間隔をおいて形成されている。第1部材(70)は、アルミニウムブレーシングシートにプレス加工を施すことによって、垂下壁(70a)、溝(74)、管挿通穴(75)および貫通穴(76)を同時に形成することによりつくられる。

【0081】

第2部材(71)は上方に開口した横断面略w字状であり、前後方向外側に向かって上方に湾曲した左右方向に伸びる前後両壁(77)と、前後両壁(77)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒ターン用タンク(3)内を前後2つの空間に仕切る垂直状の仕切壁(78)と、前後両壁(77)および仕切壁(78)の下端どうしをそれぞれ一体に連結する2つの連結壁(79)とを備えている。仕切壁(78)の上端は前後両壁(77)の上端よりも上方に突出しており、その上縁に、上方に突出しかつ第1部材(70)の貫通穴(76)に嵌め入れられる複数の突起(78a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。また、仕切壁(78)における隣り合う突起(78a)間には、それぞれその上縁から冷媒通過用切り欠き(78b)が形成されている。突起(78a)および切り欠き(78b)は、仕切壁(78)の所定部分を切除することにより形成されている。

【0082】

第2部材(71)は、前後両壁(77)、仕切壁(78)および連結壁(79)を一体に押出成形した後、仕切壁(78)を切除して突起(78a)および切り欠き(78b)を形成することにより製造される。

【0083】

各キャップ(72)の左右方向内面の前側には、冷媒流入ヘッダ部(9)内に嵌め入れられる左右方向内方への突出部(81)が一体に形成され、同じく後側には、冷媒流出ヘッダ部(11)内に嵌め入れられる左右方向内方への突出部(82)が一体に形成されている。また、各キャップ(72)の前後両側縁と下縁との間の円弧状部に、それぞれ左右方向内方に突出した係合爪(83)が一体に形成され、同じく上縁に上方に突出しかつ左右方向内方に伸びた複数の係合爪(84)が前後方向に間隔をおいて一体に形成されている。

【0084】

冷媒ターン用タンク(3)の第1および第2部材(70)(71)と、両キャップ(72)とは次のようにしてろう付されている。第1および第2部材(70)(71)が、第2部材(71)の突起(78a)が貫通穴(76)に挿通されてかしめられることにより、第1部材(70)の前後の垂下壁(70a)の下端部と、第2部材(71)の前後両壁(77)の上端部とが係合した状態で、第1部材(70)のろう材層を利用して相互にろう付されている。両キャップ(72)は、前側の突出部(81)が両部材(70)(71)における仕切壁(78)よりも前側の空間内に、後側の突出部(82)が両部材(70)(71)における仕切壁(78)よりも後側の空間内にそれぞれ嵌め入れられ、上側の係合爪(84)が第1部材(70)に係合させられ、下側の係合爪(83)が第2部材(71)の前後両壁(77)に係合させられた状態で、各キャップ(72)のろう材層を利用して第1および第2部材(70)(71)にろう付されている。こうして、冷媒ターン用タンク(3)が形成されており、第2部材(71)の仕切壁(78)よりも前側が冷媒流入ヘッダ部(9)、同じく仕切壁(78)よりも後側が冷媒流出ヘッダ部(11)となっている。第2部材(71)の仕切壁(78)の切り欠き(78b)の上端開口は第1部材(70)によって閉じられ、これにより冷媒通過穴(85)が形成されている。

【0085】

前後の熱交換管群(13)を構成する熱交換管(12)はアルミニウム押出型材からなり、前後方向に幅広の偏平状で、その内部に長さ方向に伸びる複数の冷媒通路(12a)が並列状に形成されている(図6参照)。熱交換管(12)の上端部は冷媒入出用タンク(2)の第1部材(16)の管挿通穴(23)に挿通された状態で、第1部材(16)のろう材層を利用して第1部材(16)

にろう付され、同じく下端部は冷媒ターン用タンク(3)の第1部材(70)の管挿通穴(75)に挿通された状態で、第1部材(70)のろう材層を利用して第1部材(70)にろう付されている。

【0086】

ここで、熱交換管(12)の左右方向の厚みである管高さは0.75～1.5mm、前後方向の幅である管幅は1.2～1.8mm、周壁の肉厚は0.175～0.275mm、冷媒通路どうしを仕切る仕切壁の厚さは0.175～0.275mm、仕切壁のピッチは0.5～3.0mm、前後両端壁の外面の曲率半径は0.35～0.75mmであることが好ましい。

【0087】

なお、熱交換管(12)としては、アルミニウム押出型材製のものに代えて、アルミニウム製電線管の内部にインナーフィンを挿入することにより複数の冷媒通路を形成したものをを用いてもよい。また、片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートのろう材層側に圧延加工を施すことにより形成され、かつ連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部と、各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁より隆起状に一体成形された側壁形成部と、平坦壁形成部の幅方向に所定間隔をおいて両平坦壁形成部よりそれぞれ隆起状に一体成形された複数の仕切壁形成部とを備えた板を、連結部においてヘアピン状に曲げて側壁形成部どうしを突き合わせて相互にろう付し、仕切壁形成部により仕切壁を形成したものをを用いてもよい。

【0088】

コルゲートフィン(14)は両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートを用いて波状に形成されたものであり、その波頭部と波底部を連結する連結部に、前後方向に並列状に複数のルーバが形成されている。コルゲートフィン(14)は前後両熱交換管群(13)に共有されており、その前後方向の幅は前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の前側縁と後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の後側縁との間隔をほぼ等しくなっている。ここで、コルゲートフィン(14)のフィン高さである波頭部と波底部との直線距離は7.0mm～10.0mm、同じくフィンピッチである連結部のピッチは1.3～1.8mmであることが好ましい。なお、1つのコルゲートフィンが前後両熱交換管群(13)に共有される代わりに、両熱交換管群(13)の隣り合う熱交換管(12)どうしの間にそれぞれコルゲートフィンが配

置られていてもよい。

【0089】

エバポレータ(1)は、冷媒入口管(7)および冷媒出口管(8)を除く各構成部材を組み合わせて仮止めし、すべての構成部材を一括してろう付することにより製造される。

【0090】

エバポレータ(1)は、圧縮機およびコンデンサとともに冷凍サイクルを構成し、カーエアコンとして車両、たとえば自動車に搭載される。

【0091】

上述したエバポレータ(1)において、図10に示すように、圧縮機、コンデンサおよび膨張弁を通過した気液混相の2層冷媒が、冷媒入口管(7)からジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)および右側キャップ(19)の冷媒入口(37)を通過して冷媒入出用タンク(2)の冷媒入口ヘッダ部(5)内に入り、分流して前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入する。このとき、冷媒入口管(7)の縮径部(7a)の内径が3～8.5mmになっていると、冷媒は冷媒入口ヘッダ部(5)の左端部まで至り、前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)内へ均一に流入する。

【0092】

すべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入した冷媒は、冷媒通路(12a)内を下方に流れて冷媒ターン用タンク(3)の冷媒流入ヘッダ部(9)内に入る。冷媒流入ヘッダ部(9)内に入った冷媒は、仕切壁(78)の冷媒通過穴(85)を通過して冷媒流出ヘッダ部(11)内に入る。

【0093】

冷媒流出ヘッダ部(11)内に入った冷媒は、分流して後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入し、流れ方向を変えて冷媒通路(12a)内を上方に流れて冷媒出口ヘッダ部(6)の下空間(6b)内に入る。ここで、分流用抵抗板(29)によって冷媒の流れに抵抗が付与されるので、冷媒流出ヘッダ部(11)から後側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)への分流が均一化されるとともに、冷媒入口ヘッダ部(5)から前側熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)への分流も一層均一化される。その結果、両熱交換管群(13)のすべての熱交換管(12)の冷媒流量が均一化される。

【0094】

ついで、冷媒は分流用抵抗板(29)の冷媒通過穴(31A)(31B)を通過して冷媒出口ヘッダ部(6)

)の上部空間(6a)内に入り、右側キャップ(19)の冷媒出口(38)およびジョイントプレート(21)の冷媒流出口(46)を通り、冷媒出口管(8)に流出する。そして、冷媒が前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)、および後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の冷媒通路(12a)を流れる間に、通風間隙を図1に矢印Xで示す方向に流れる空気と熱交換をし、気相となって流出する。

【0095】

このとき、コルゲートフィン(14)の表面に凝縮水が発生し、この凝縮水が冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)に流下する。冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)に流下した凝縮水は、キャピラリ効果により溝(74)内に入り、溝(74)内を流れて前後方向外側の端部から冷媒ターン用タンク(3)の下方へ落下する。こうして、冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)とコルゲートフィン(14)の下端との間に多くの凝縮水が溜まることに起因する凝縮水の氷結が防止され、その結果エバポレータ(1)の性能低下が防止される。

【0096】

上記実施形態においては、両タンク(2)(3)の冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒流入ヘッダ部(9)との間、および冷媒出口ヘッダ部(6)と冷媒流出ヘッダ部(11)との間にそれぞれ1つの熱交換管群(13)が設けられているが、これに限るものではなく、両タンク(2)(3)の冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒流入ヘッダ部(9)との間、および冷媒出口ヘッダ部(6)と冷媒流出ヘッダ部(11)との間にそれぞれ1または2以上の熱交換管群(13)が設けられていてもよい。また、冷媒入出用タンクが下、冷媒ターン用タンクが上となって用いられることもある。

【0097】

図11はこの発明の熱交換器を適用したエバポレータの第2の実施形態を示す。なお、図11において、図1～図10に示すものと同一物および同一部分には同一符号を付す。

【0098】

図11において、エバポレータ(90)は、前後方向に並んで配置された冷媒入口ヘッダ部(91)および冷媒出口ヘッダ部(92)と、冷媒入口ヘッダ部(91)の上方に間隔をおいて設けられた第1の中間ヘッダ部(93)と、第1中間ヘッダ部(93)の左側に設けられた第2の中間ヘッダ部(94)と、第2中間ヘッダ部(94)の下方に間隔をおいて冷媒入口ヘッダ部(91)の左側に設けられた第3の中間ヘッダ部(95)と、第3中間ヘッダ部(95)の後側に並んで冷媒出口ヘッダ部(92)の左側に設けられた第4の中間ヘッダ部(96)と、第4中間ヘッダ部(96)の上

方に間隔をおきかつ第2中間ヘッダ部(94)の後側に並んで設けられた第5の中間ヘッダ部(97)と、冷媒出口ヘッダ部(92)の上方に間隔をおいて第5中間ヘッダ部(97)の右側に設けられた第6の中間ヘッダ部(98)とを備えている。

【0099】

冷媒入口ヘッダ部(91)、冷媒出口ヘッダ部(92)、第3中間ヘッダ部(95)および第4中間ヘッダ部(96)は、1つのタンク(99)を前後左右の4つの部分に区画することにより形成されている。タンク(99)は、第1の実施形態の冷媒ターン用タンク(3)と同様な構成であり、第1部材(70)と第2部材(71)とよりなる。タンク(99)の冷媒ターン用タンク(3)との相違点は、タンク(99)内の仕切壁(78)により前後に仕切られた空間が、その左右方向の中央部においてそれぞれアルミニウム製の仕切板(101)により左右に区画されており、これにより4つのヘッダ部(91)(92)(95)(96)が設けられている点、仕切板(101)よりも右側の部分においては、仕切壁(78)に切り欠き(78b)は形成されておらず、冷媒入口ヘッダ部(91)と冷媒出口ヘッダ部(92)とは通じていない点、右端開口を閉鎖するキャップ(72)の前側突出部(81)の底壁に冷媒入口(102)が、同じく後側突出部(82)に冷媒出口(103)が形成され、図示は省略したが、右側のキャップ(72)の外面に、冷媒入口(102)に通じる冷媒流入口(45)および冷媒出口(103)に通じる冷媒流出口(46)を有するジョイントプレート(21)がろう付されている点にある。

【0100】

第1中間ヘッダ部(93)、第2中間ヘッダ部(94)、第5中間ヘッダ部(97)および第6中間ヘッダ部(97)は、1つのタンク(104)を前後2つの部分(104A)(104B)に区画し、前区画(104A)の右側を第1中間ヘッダ部(93)、同じく左側を第2中間ヘッダ部(94)とし、後区画(104B)の右側を第6中間ヘッダ部(98)、同じく左側を第5中間ヘッダ部(97)とすることにより形成されている。タンク(104)は、第1の実施形態の冷媒入出用タンク(2)と同様な構成であり、第1部材(16)と第2部材(17)とよりなる。タンク(104)の冷媒入出用タンク(2)との相違点は、分流用抵抗板(29)が設けられていない点、右端開口を閉鎖する右側キャップ(19)に冷媒入口(37)および冷媒出口(38)が形成されていない点、ならびに右側キャップ(19)にジョイントプレート(21)がろう付されていない点にある。

【0101】

冷媒入口ヘッダ部(91)、冷媒出口ヘッダ部(92)、第3中間ヘッダ部(95)および第4中間

ヘッダ部(96)と、第1中間ヘッダ部(93)、第2中間ヘッダ部(94)、第5中間ヘッダ部(97)および第6中間ヘッダ部(98)との間に熱交換コア部(4)が設けられ、前側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の下端部が、冷媒入口ヘッダ部(91)および第3中間ヘッダ部(95)に接続され、同じく上端部が、第1中間ヘッダ部(93)および第2中間ヘッダ部(94)にろう付されている。また、後側熱交換管群(13)の熱交換管(12)の下端部が、冷媒出口ヘッダ部(92)および第4中間ヘッダ部(96)に接続され、同じく上端部が第6中間ヘッダ部(98)および第5中間ヘッダ部(97)に接続されている。そして、すべての中間ヘッダ部(93)～(98)およびすべての熱交換管(12)により、冷媒入口ヘッダ部(91)と冷媒出口ヘッダ部(92)とを通じさせる冷媒循環経路が構成されている。

【0102】

このエバポレータ(90)において、図11に示すように、圧縮機、凝縮器および膨張弁を通過した気液混相の2層冷媒が、冷媒入口管(7)からジョイントプレート(21)の冷媒流入口(45)および右側キャップ(72)の冷媒入口を通して冷媒入口ヘッダ部(91)内に入り、分流して前側熱交換管群(13)における冷媒入口ヘッダ部(91)に接続されているすべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入し、冷媒通路(12a)内を上方に流れて第1中間ヘッダ部(93)に入り、左方に流れて第2中間ヘッダ部(94)内に入る。第2中間ヘッダ部(94)内に流入した冷媒は、分流して前側熱交換管群(13)における第2中間ヘッダ部(94)に接続されているすべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入し、冷媒通路(12a)内を下方に流れて第3中間ヘッダ部(95)に流入し、仕切壁(78)の冷媒通過穴(85)を通して第4中間ヘッダ部(96)内に入る。第4中間ヘッダ部(96)内に入った冷媒は、分流して後側熱交換管群(13)における第4中間ヘッダ部(96)に接続されているすべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入し、冷媒通路(12a)内を上方に流れて第5中間ヘッダ部(97)内に入り、右方に流れて第6中間ヘッダ部(98)内に流入する。第6中間ヘッダ部(98)内に流入した冷媒は、分流して後側熱交換管群(13)における第6中間ヘッダ部(98)に接続されたすべての熱交換管(12)の冷媒通路(12a)内に流入し、冷媒通路(12a)内を下方に流れて冷媒出口ヘッダ部(92)内に入る。ついで、冷媒は、右側キャップ(72)の冷媒出口およびジョイントプレート(21)の冷媒流出口(46)を通り、冷媒出口管(8)に流出する。

【0103】

上記第2の実施形態においては、両タンク(99)(104)の冷媒入口ヘッダ部(91)および第

3 中間ヘッダ部 (95) と第 1 中間ヘッダ部 (93) および第 2 中間ヘッダ部 (94) との間、ならびに冷媒出口ヘッダ部 (92) および第 4 中間ヘッダ部 (96) と第 6 中間ヘッダ部 (98) および第 5 中間ヘッダ部 (97) との間に、それぞれ 1 つの熱交換管群 (13) が設けられているが、これに限るものではなく、両タンク (99) (104) の冷媒入口ヘッダ部 (91) および第 3 中間ヘッダ部 (95) と第 1 中間ヘッダ部 (93) および第 2 中間ヘッダ部 (94) との間、ならびに冷媒出口ヘッダ部 (92) および第 4 中間ヘッダ部 (96) と第 6 中間ヘッダ部 (98) および第 5 中間ヘッダ部 (97) との間に、それぞれ 1 または 2 以上の熱交換管群 (13) が設けられていてもよい。タンク (99) が上、タンク (104) が上となって用いられることもある。

【0104】

上記 2 つの実施形態においては、ジョイントプレート (21) の冷媒流入口 (45) に冷媒入口管 (7) が、冷媒流出口 (46) に冷媒出口管 (8) がそれぞれ接続され、冷媒入口管 (7) および冷媒出口管 (8) の先端部に跨って膨張弁取付部材が固定されているが、これに代えて、図 12 および図 13 に示すように、ジョイントプレート (21) に直接膨張弁取付部材 (110) を接合してもよい。

【0105】

膨張弁取付部材 (110) は、金属、ここではアルミニウムから形成されたブロック状本体 (110a) に 2 つの冷媒流通穴 (111) (112) (冷媒流通部) が貫通状に形成され、本体 (110a) のジョイントプレート (21) とは反対側の面における冷媒流通穴 (111) (112) の周囲に、円筒状部 (113) (114) がそれぞれ外方突出状に一体に形成されたものである。

【0106】

そして、ジョイントプレート (21) の冷媒流入口 (45) および冷媒流出口 (46) が、それぞれ膨張弁取付部材 (110) の冷媒流通穴 (111) (112) に密に挿入された状態で、膨張弁取付部材 (110) がジョイントプレート (21) に適当な手段により固定されている。

【0107】

なお、この発明による熱交換器は、1 対の皿状プレートを対向させて周縁部どうしをろう付してなる複数の偏平中空体が並列状に配置されてなり、前後方向に並んで配置された冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部と、両ヘッダ部と間隔をおいて配置された冷媒ターン部と、冷媒入口ヘッダ部と冷媒ターン部とを連通させる複数の冷媒行き側冷媒流通部と、冷媒出口ヘッダ部と冷媒ターン部とを連通させる複数の冷媒戻り側冷媒流通部とを備

えており、冷媒入口ヘッダ部の一端に冷媒入口が形成されるとともに、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端に冷媒出口が形成され、冷媒入口から冷媒入口ヘッダ部内に流入した冷媒が、冷媒往き側冷媒流通部を通過して冷媒ターン部に至り、ここで流れ方向を変えて冷媒戻り側冷媒流通部を通過して冷媒出口ヘッダ部に戻り、冷媒出口から送り出されるようになっている形式の所謂積層型熱交換器にも適用可能である。

【0108】

さらに、上記実施形態においては、この発明による熱交換器がエバポレータに適用されているが、これに限定されるものではなく、他の種々の熱交換器にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0109】

【図1】 この発明による熱交換器を適用したエバポレータの全体構成を示す一部切り欠き斜視図である。

【図2】 同じく中間部を省略した垂直断面図である。

【図3】 冷媒入出用タンクの部分の分解斜視図である。

【図4】 一部を省略した図2のIV－IV線拡大断面図である。

【図5】 一部を省略した図2のV－V線拡大断面図である。

【図6】 図2のVI－VI線断面図である。

【図7】 冷媒入出用タンク、右側キャップおよびジョイントプレートを示す分解斜視図である。

【図8】 ジョイントプレートの製造方法を工程順に示す図である。

【図9】 冷媒ターン用タンクの部分の分解斜視図である。

【図10】 エバポレータにおける冷媒の流れ方を示す図である。

【図11】 この発明による熱交換器を適用したエバポレータの第2の実施形態を示す図10相当の図である。

【図12】 ジョイントプレートに膨張弁取付部材を固定したエバポレータの一部分を示す図6の一部分に相当する図である。

【図13】 ジョイントプレートと膨張弁取付部材を示す分解斜視図である。

【符号の説明】

【0110】

- (1) : エバポレータ (熱交換器)
- (2) : 冷媒入出用タンク
- (3) : 冷媒ターン用タンク
- (4) : 熱交換コア部
- (5) : 冷媒入口ヘッダ部
- (6) : 冷媒出口ヘッダ部
- (7) : 冷媒入口管
- (7a) : 縮径部
- (8) : 冷媒出口管
- (8a) : 縮径部
- (9) : 冷媒流入ヘッダ部
- (11) : 冷媒流出ヘッダ部
- (12) : 熱交換管
- (13) : 熱交換管群
- (16) : 第 1 部材
- (17) : 第 2 部材
- (18) (19) : キャップ
- (21) : ジョイントプレート
- (29) : 分流用抵抗板
- (37) : 冷媒入口
- (38) : 冷媒出口
- (45) : 冷媒流入口 (冷媒流入部)
- (46) : 冷媒流出口 (冷媒流出部)
- (47) : スリット
- (51) (54) : 屈曲部
- (52) (53) (55) (56) : 係合部
- (60) : ジョイントプレート半製品
- (61) : スリット
- (62) (63) : スリット幅調整用貫通穴

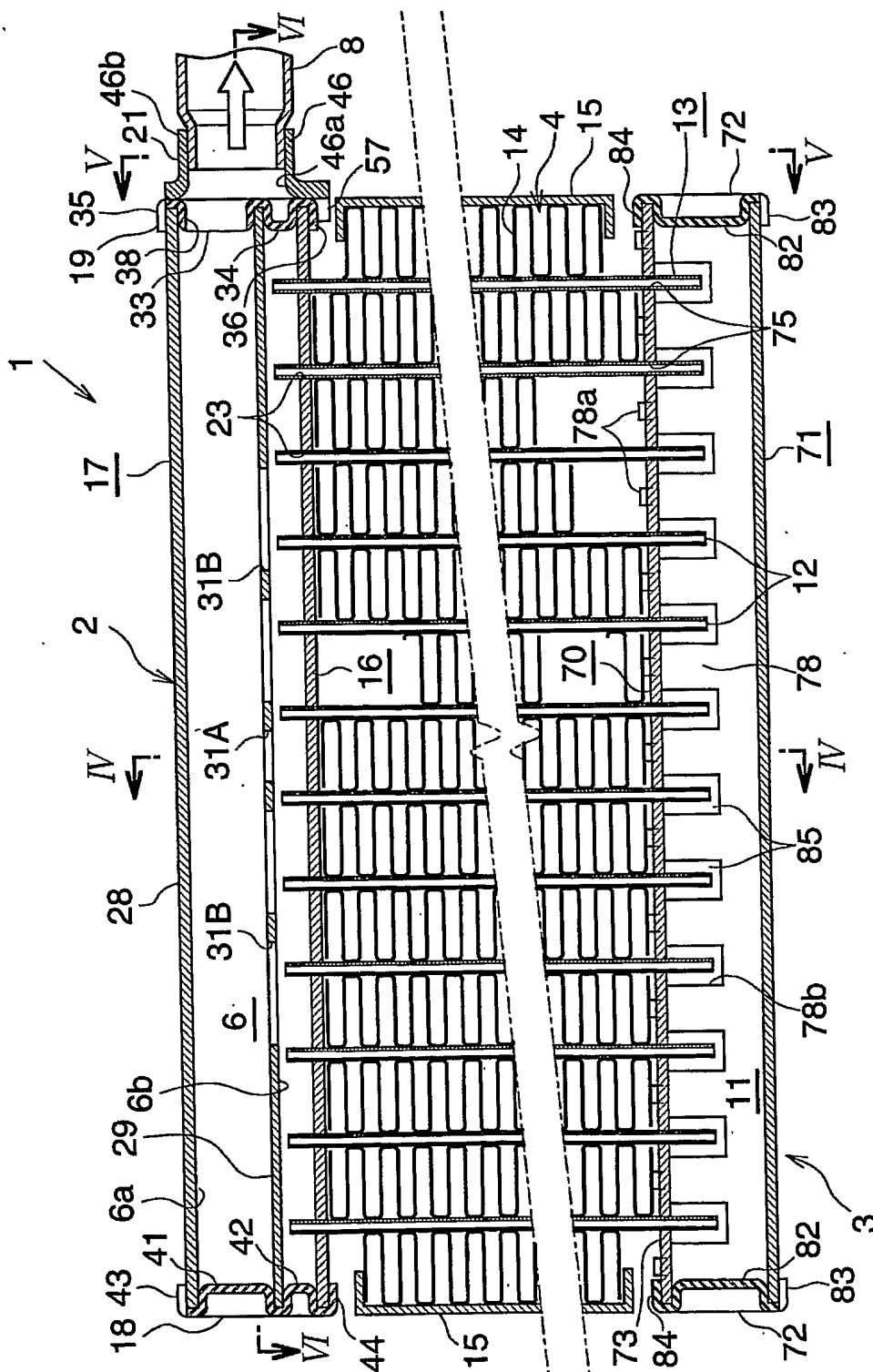
- (64) : ブランク
- (66) : 冷媒流入口形成用膨出部
- (66a) : 頂壁
- (66b) : 貫通穴
- (67) : 冷媒流出口形成用膨出部
- (67a) : 頂壁
- (67b) : 貫通穴
- (68) : 金属板
- (90) : エバポレータ (熱交換器)
- (91) : 冷媒入口ヘッダ部
- (92) : 冷媒出口ヘッダ部
- (93) (94) (95) (96) (97) (98) : 中間ヘッダ部
- (102) : 冷媒入口
- (103) : 冷媒出口

【図 1】



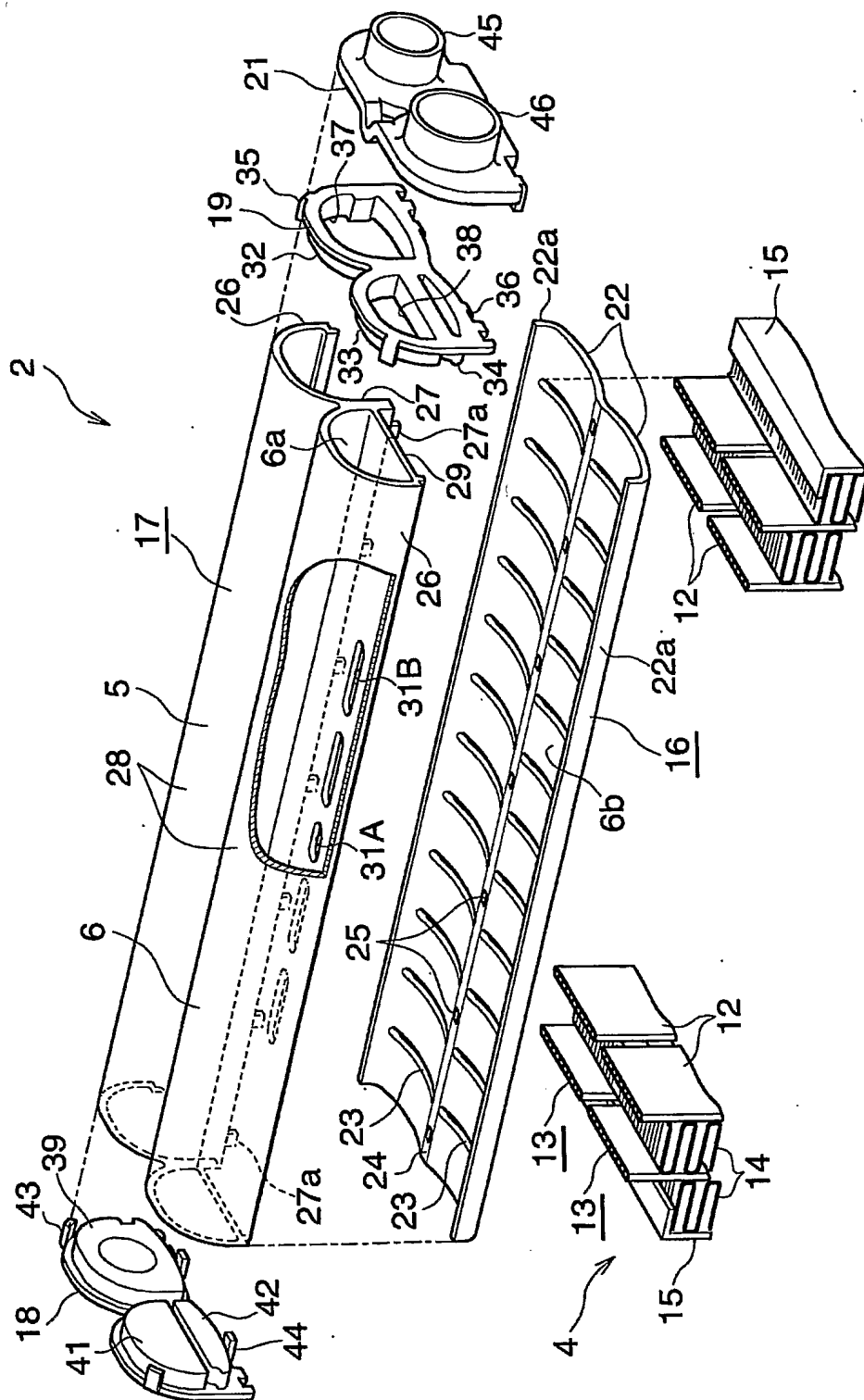
2004-65615

【図 2】



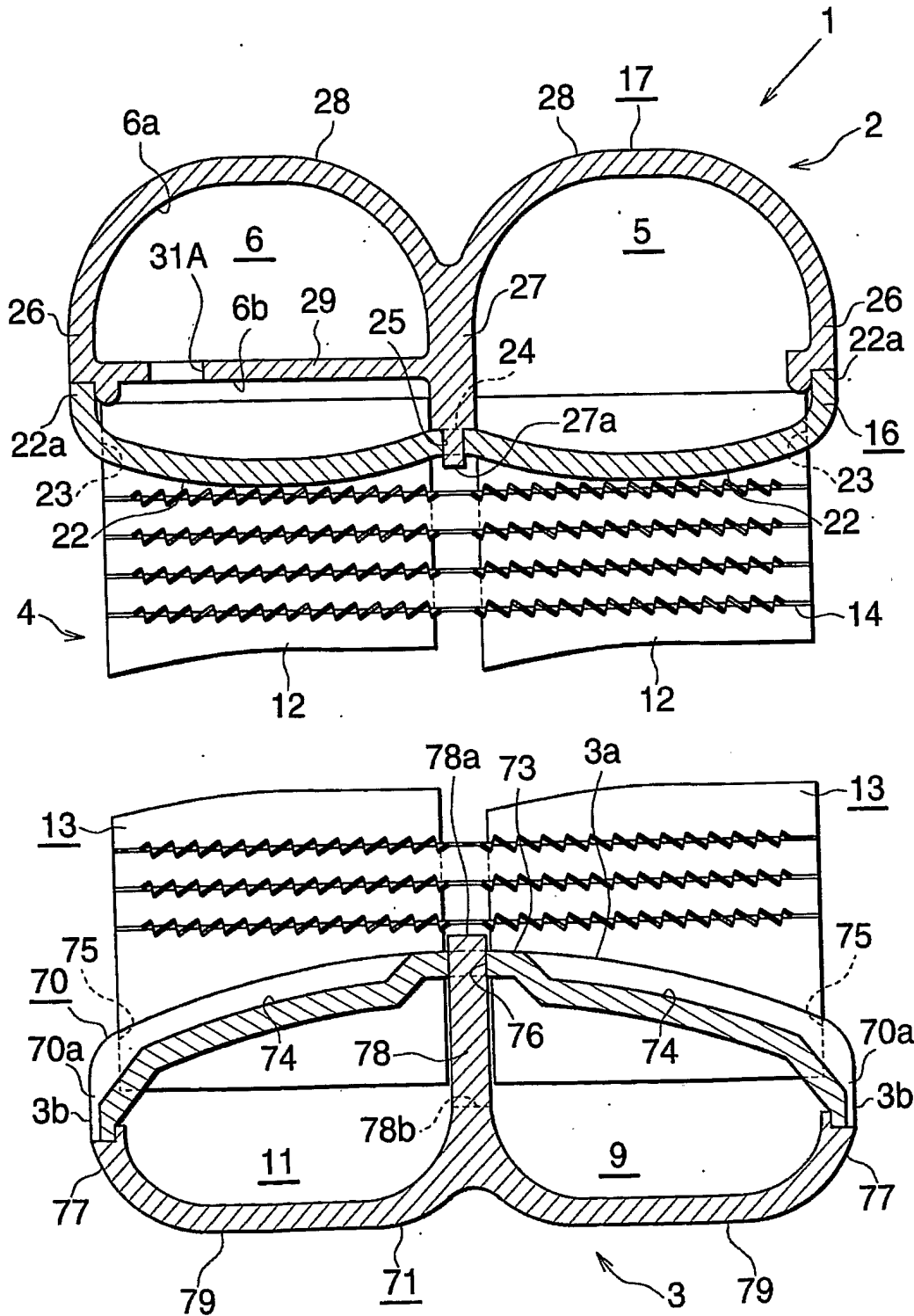
2004-65615

【図 3】



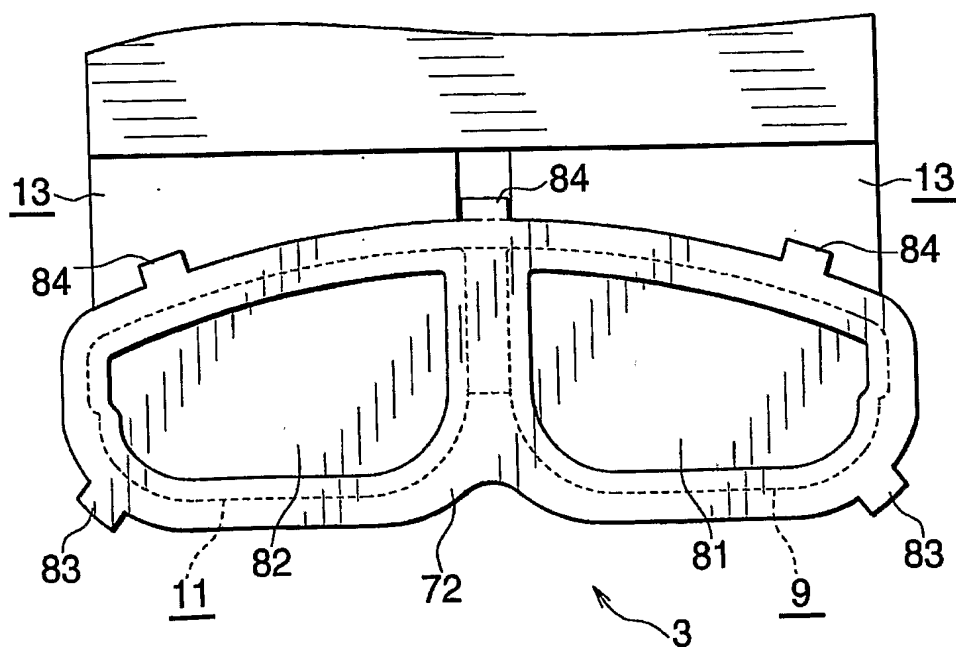
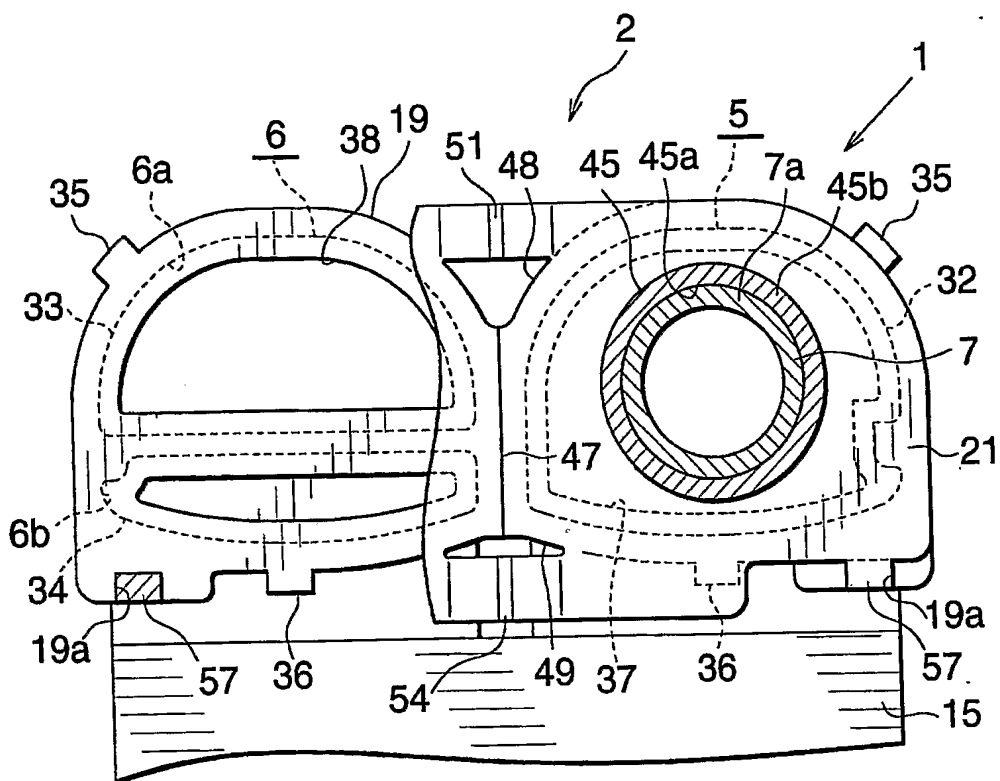
2004-65615

【図 4】



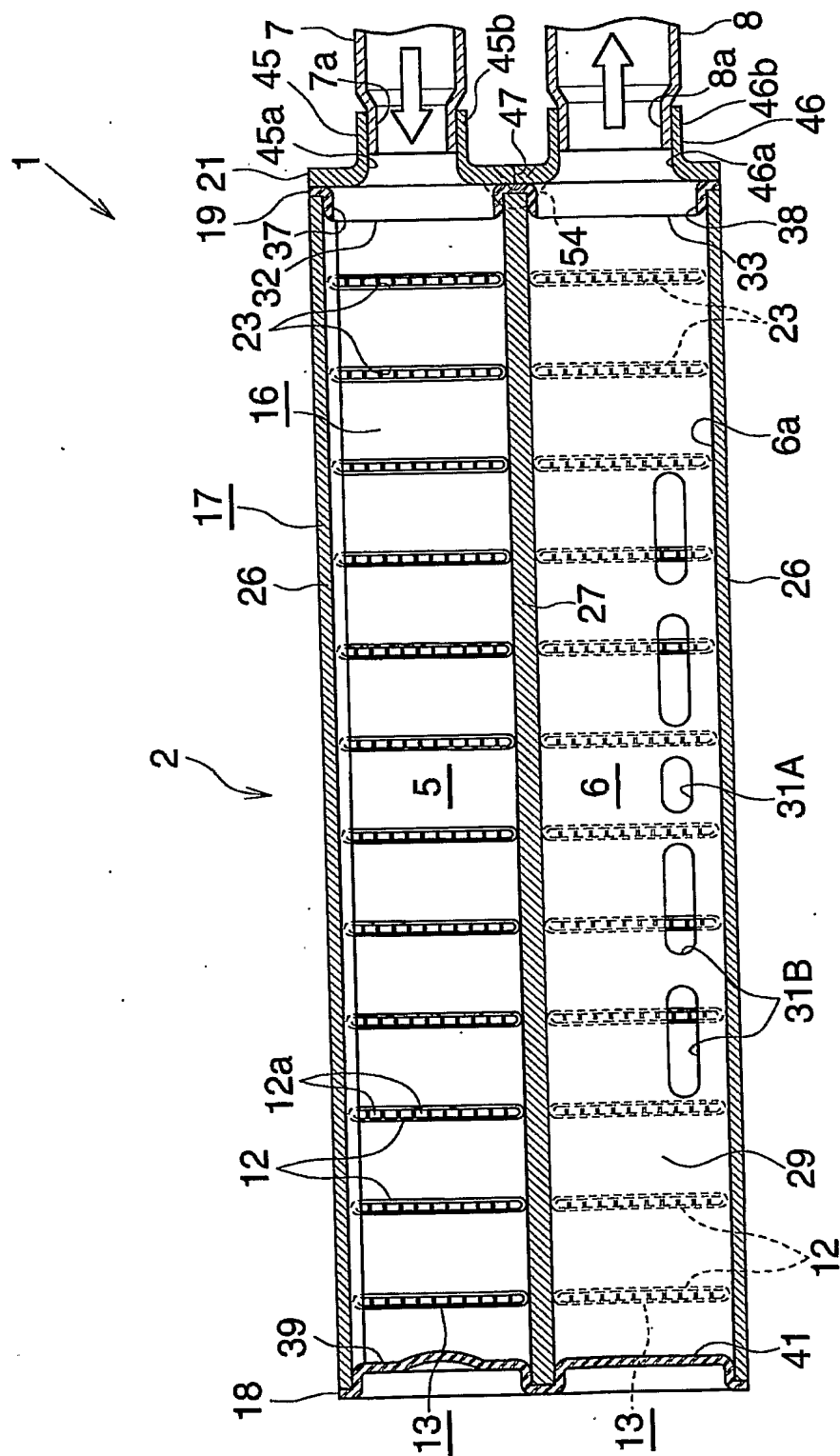
2004-65615

【図 5】



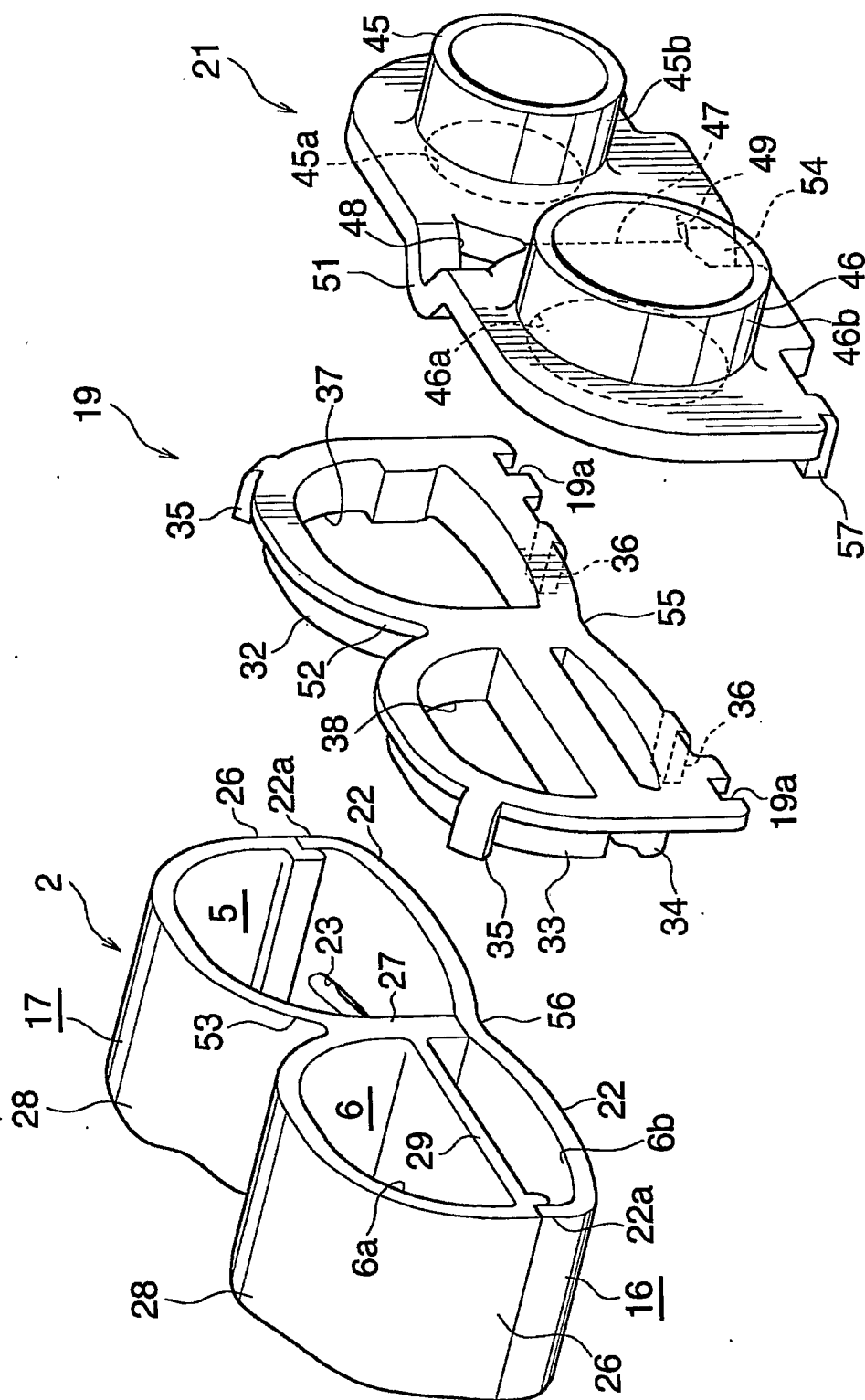
2004-65615

[圖 6]



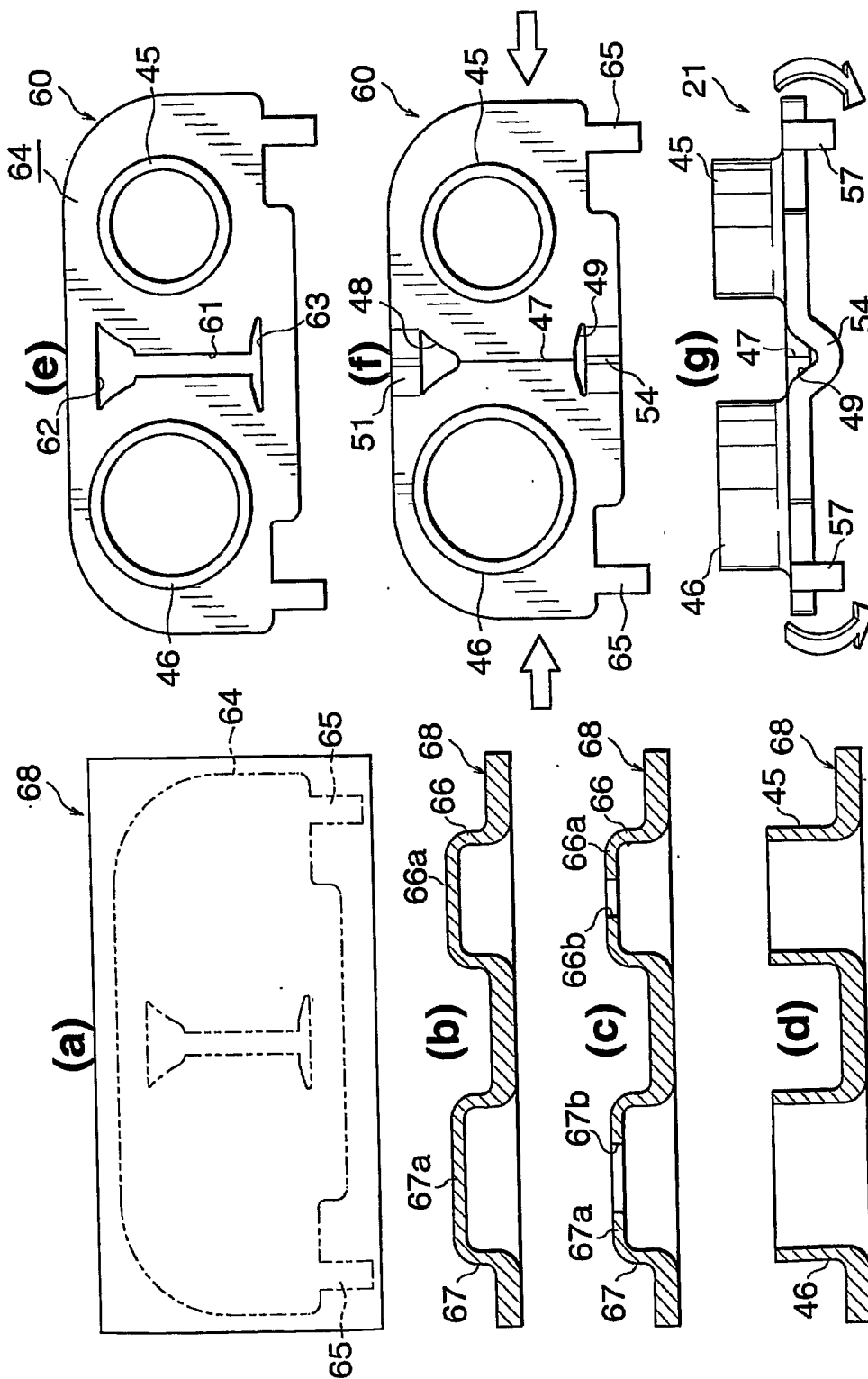
2004-65615

【図 7】

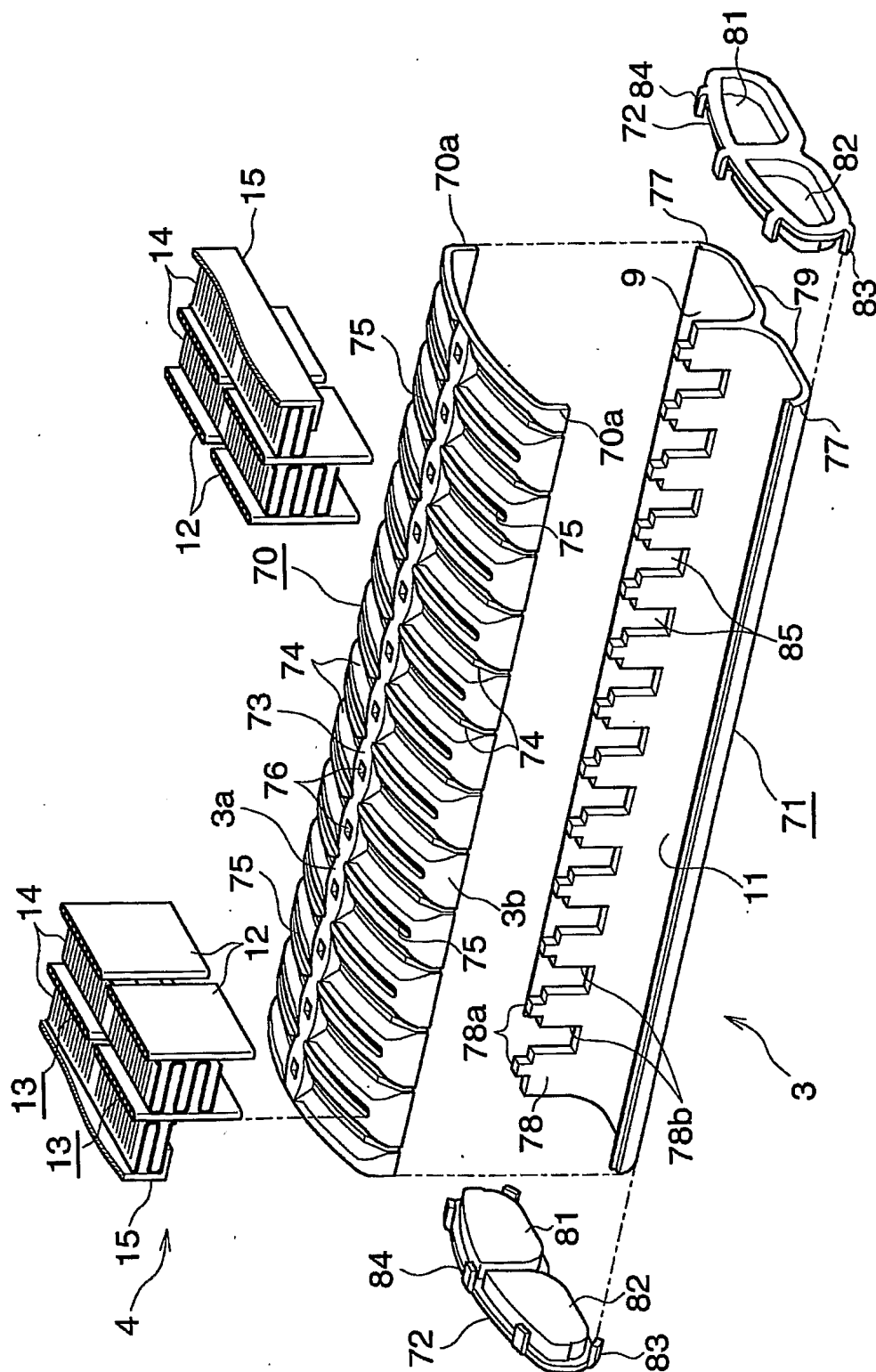


2004-65615

【図 8】

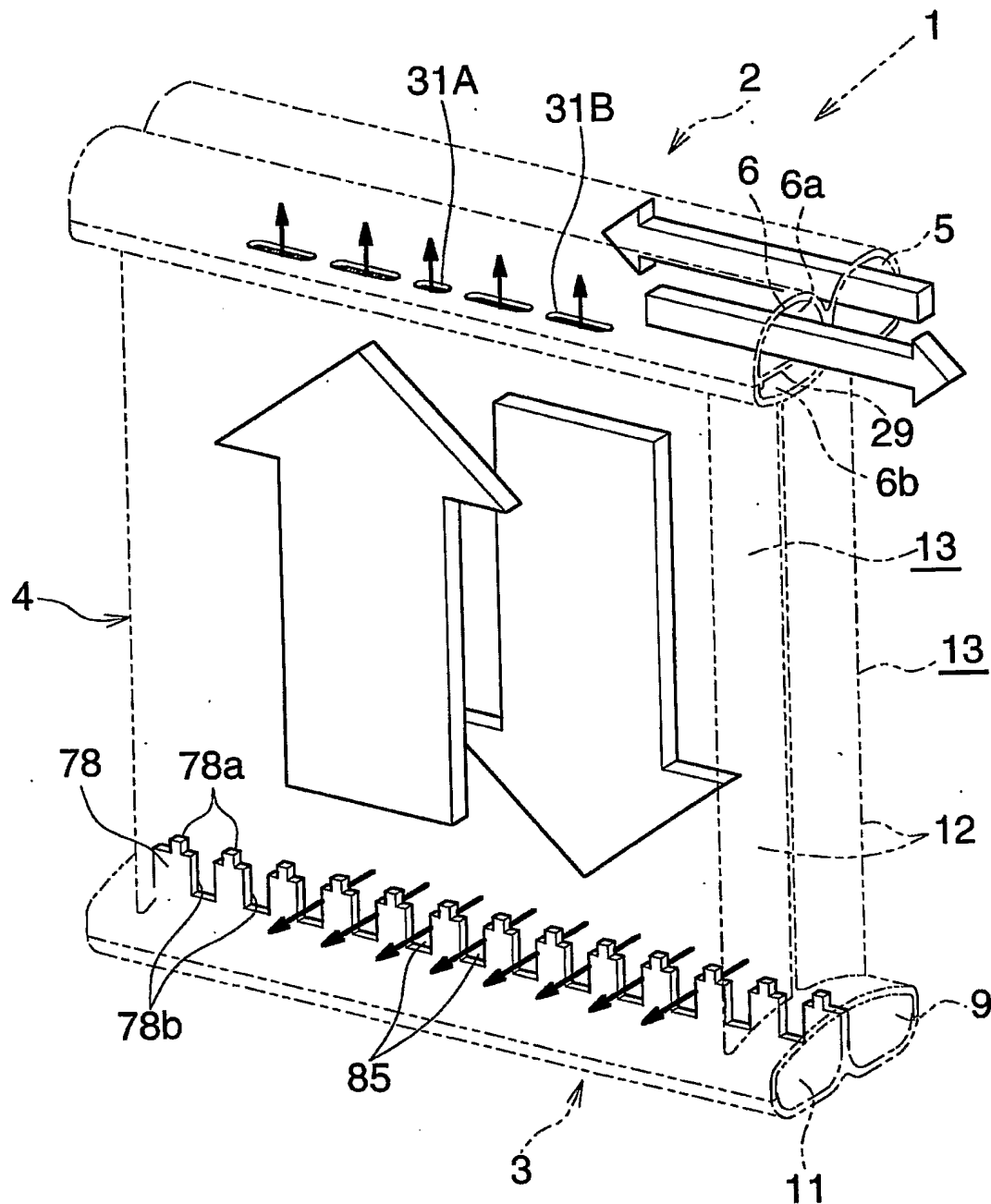


【図9】



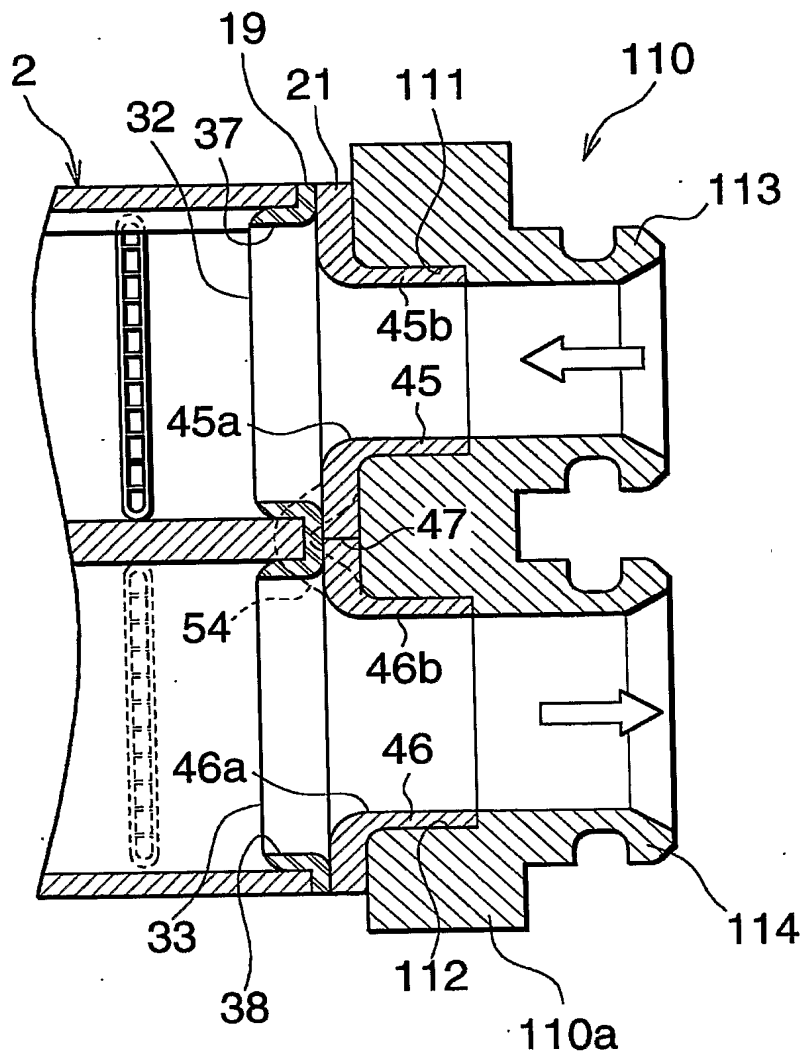
2004-65615

【図10】



2004-65615

【図12】



2004-65615

【図 13】

